



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**STUDI FASIES, BATIMETRI, LINGKUNGAN PENGENDAPAN, DAN
SIKUENSTRATIGRAFI SUMUR ALAF#1 DAN SUMUR ALAF#154
LAPANGAN WSDA CEKUNGAN SUMATERA TENGAH
BERDASARKAN DATA INTI BATUAN,
LOG GAMMA RAY DAN BIOSTRATIGRAFI**

**NASKAH PUBLIKASI
TUGAS AKHIR**

**NELA PARAMITA RATTYANANDA
L2L008049**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
2013**

STUDI FASIES, BATIMETRI, LINGKUNGAN PENGENDAPAN, DAN SIKUENSTRATIGRAFI SUMUR ALAF#1 DAN SUMUR ALAF#154 LAPANGAN WSDA CEKUNGAN SUMATERA TENGAH BERDASARKAN DATA INTI BATUAN, LOG GAMMA RAY DAN BIOSTRATIGRAFI

Nela Paramita Rattyandana*, Hadi Nugroho*, Yoga Aribowo*, Satia Graha**

ABSTRACT

The research area is located on the WSDA Field which is part of the Central Sumatra Basin and is composed of Tertiary sediments. Well Alaf#1 and Well Alaf#154 are two wells located on Field WSDA. In the sediments of the study area was found Sihapas Group (Bekasap Formation and Telisa Formation) which has a relatively abundant microfossils. Both of these formations are formed in the phase where there is a transgression that can be applied to the stratigraphy sequence analysis.

This study has the objective to determine the depositional facies rocks based on the core data and the Gamma Ray log data, determine zoning, paleobathymetry, depositional environment based identification lithofacies, elektrofacies and biostratigraphy, and depositional dynamics stratigraphy sequence determine Alaf Well Alaf#1 and Well Alaf#154 WSDA Field of Central Sumatra Basin.

The method used in this research is descriptive and analytical methods. Descriptive methods include case studies and literature. Analysis methods include deposition facies analysis, micropaleontology analysis and stratigraphy sequence analysis using rock core data, the data Log Gamma Ray and data biostratigraphy Well Alaf#1 and Well Alaf#154. From log data and core rock the data can be identified depositional facies. Then the elektrofacies data and litofacies the approach core to log and trace fossil analysis will be obtained depositional environment. Biostratigraphic data is used to determine zoning and paleobathymetry. Determination of the depositional dynamics stratigraphy sequence determine Alaf Well Alaf#1 and Well Alaf#154 obtained by pulling the stratigraphic marker based on microfossil data, calcareous nannoplankton, log pattern analysis and depositional facies analysis.

Based on the litofacies, elektrofacies and biostratigraphy analysis, Well Alaf#1 and Well Alaf#154 have a range of Early Miocene age relative to the bathymetric range Litoral – Middle Neritic and have a tide dominated delta depositional environment. Results showed stratigraphy sequence interpretation cycle of sequence marked by a boundary looping are SB (Sequence Boundary) and MFS (Maximum Flooding Surface). Well Alaf#1 has 3 cycles sequence and Well Alaf#154 has 4 cycles sikuen. On the correlation stratigraphy sequence of Well Alaf#1 and Well Alaf#154, there are two cycles sequence, but only one complete cycle consisting sequence of SB2, HST (Highstand System Tract), MFS3, TST (Transgressive System Tract) then SB3. This is due to limit the scope of the study in the study area does not include all parts of the looping process that occurs in the study area.

Keywords: *facies deposition, bathymetry, stratigraphy sequence, rock core analysis, log analysis, biostratigraphic analysis, Tide dominated delta.*

*Program Studi Teknik Geologi Universitas Diponegoro

**PT Chevron Pacific Indonesia

Pendahuluan

Latar Belakang

Minyak dan gas bumi merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting. Hal ini dikarenakan kebutuhan manusia yang semakin hari semakin ingin instan yang berimbas kepada kebutuhan minyak yang semakin tinggi. Proses pembuatan barang – barang kebutuhan manusia juga dilakukan serba instan menggunakan mesin – mesin, bahkan tanpa campur tangan Sumber Daya Manusia membuat konsumsi energi yang dibutuhkan sangat banyak.

Kebutuhan manusia akan minyak dan gas bumi memacu manusia untuk mengembangkan

teknologi – teknologi yang semakin modern untuk memperoleh informasi tentang keberadaan cekungan-cekungan minyak dan gas bumi. Untuk mengantisipasi hal tersebut, perusahaan – perusahaan migas semakin gencar dalam meningkatkan eksplorasi dan eksploitasi untuk menemukan lapangan – lapangan minyak baru yang potensial.

Daerah penelitian, yakni Cekungan Sumatera Tengah merupakan daerah penyumbang minyak bumi terbesar di Indonesia. Tetapi seiring berjalannya waktu, produksi pada lapangan – lapangan minyak disini mengalami penurunan. Hal ini memacu perusahaan, dalam hal ini PT Chevron Pacific Indonesia untuk mencari metode, alat hingga sumber

daya manusia untuk terus mengembangkan lapangan mereka agar setidaknya produksi minyak dan gas bumi disini tidak merosot tajam.

Salah satu metode yang paling penting dan tidak dapat dipisahkan dalam mencari dan mengembangkan lapangan – lapangan minyak adalah dengan metode korelasi sikuenstratigrafi berdasarkan pendekatan menggunakan data biostratigrafi dan didukung dengan analisis data Log Gamma Ray dan inti batuan. Sikuenstratigrafi dapat digunakan sebagai data pendukung dalam mencari lapisan zona hidrokarbon.

Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah melakukan analisis fasies pengendapan, lingkungan pengendapan, perubahan pola sikuenstratigrafi serta melakukan korelasi sikuenstratigrafi dengan menggunakan data inti batuan, data *Log Gamma Ray* dan data biostratigrafi. Tujuan dari penelitian Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154 Lapangan WSDA adalah Mengetahui fasies pengendapan berdasarkan data inti batuan dan data log *Gamma Ray*, mengetahui zonasi, paleobatimetri, dan lingkungan pengendapan berdasarkan identifikasi litofasies, elektrofases dan biostratigrafi dan mengetahui dinamika pengendapan sikuenstratigrafi Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154 Lapangan WSDA Cekungan Sumatera Tengah.

Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan berdasarkan data batuan inti, data Log Gamma Ray dan data biostratigrafi Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154 Lapangan WSDA yang dibatasi oleh intrepetasi lingkungan pengendapan berdasarkan analisis elektrofases dan litofases dari data batuan inti. Sumur Alaf#1 diteliti pada interval kedalaman 3326ft-5005ft, sedangkan Sumur Alaf#154 pada interval kedalaman 4579ft-4661ft. Selanjutnya dilakukan interpretasi zonasi dan paleobatimetri dari data biostratigrafi. Data akan dianalisis untuk mengetahui lingkungan pengendapan, sikuenstratigrafi dan menganalisis korelasinya.

Tinjauan Pustaka

Cekungan Sumatera tengah ini relatif memanjang Barat laut-Tenggara, dimana pembentukannya dipengaruhi oleh adanya subduksi lempeng Hindia-Australia dibawah lempeng Asia. Batas cekungan sebelah Barat daya adalah Pegunungan Barisan yang tersusun oleh batuan pre-Tersier, sedangkan ke arah Timur laut dibatasi oleh paparan Sunda. Batas tenggara cekungan ini yaitu Pegunungan Tigapuluh yang sekaligus memisahkan Cekungan Sumatera tengah dengan Cekungan

Sumatera selatan. Adapun batas cekungan sebelah barat laut yaitu Busur Asahan, yang memisahkan Cekungan Sumatera tengah dari Cekungan Sumatera utara.

Menurut Heidrick dan Aulia (1993), sejarah tektonik Cekungan Sumatera Tengah secara umum dapat disimpulkan menjadi beberapa tahap, yaitu :

1. Konsolidasi *Basement* pada zaman Yura, terdiri dari struktur yang berarah Barat laut-Tenggara.
2. *Basement* terkena aktivitas magmatisme dan erosi selama zaman Yura akhir dan zaman Kapur.
3. Tektonik ekstensional selama Tersier awal dan Tersier tengah (Paleogen) menghasilkan sistem *graben* berarah Utara-Selatan dan Barat laut - Tenggara. Kaitan aktivitas tektonik ini terhadap paleogeomorfologi di Cekungan Sumatera Tengah adalah terjadinya perubahan lingkungan pengendapan dari lingkungan darat, rawa hingga lingkungan lakustrin, dan ditutup oleh kondisi lingkungan fluvial-delta pada akhir fase *rifting*.
4. Selama deposisi berlangsung di Oligosen Akhir sampai Miosen Awal yang mengendapkan batuan reservoir utama dari kelompok Sihapas, tektonik Sumatera relatif tenang. Sedimen klastik diendapkan, terutama bersumber dari daratan Sunda dan dari arah Timur laut meliputi Semenanjung Malaya. Proses akumulasi sedimen dari arah timur laut Pulau Sumatera menuju cekungan, diakomodir oleh adanya struktur-struktur berarah Utara-Selatan. Kondisi sedimentasi pada pertengahan Tersier ini lebih dipengaruhi oleh fluktuasi muka air laut global (eustasi) yang menghasilkan episode sedimentasi transgresif dari kelompok Sihapas dan Formasi Telisa, ditutup oleh episode sedimentasi regresif yang menghasilkan Formasi Petani.
5. Miosen Akhir vulkanisme meningkat dan tektonisme kembali intensif dengan rejim kompresi mengangkat pegunungan Barisan di arah Barat daya cekungan. Pegunungan Barisan ini menjadi sumber sedimen pengisi cekungan selanjutnya (*later basin fill*). Arah sedimentasi pada Miosen Akhir di Cekungan Sumatera Tengah berjalan dari arah selatan menuju utara dengan kontrol struktur-struktur berarah Utara - Selatan.
6. Tektonisme Plio-Pleistosen yang bersifat kompresif mengakibatkan terjadinya inversi-inversi struktur *Basement* membentuk sesar-sesar naik dan lipatan yang berarah Barat laut-Tenggara. Tektonisme Plio-Pleistosen ini juga menghasilkan ketidakselarasan regional antara

formasi Minas dan endapan alluvial kuartar terhadap formasi-formasi di bawahnya.

Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan dua metode, yaitu metode deskriptif dan metode analisis. Menurut Surono,dkk (2008), metode deskriptif adalah metode penelitian untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian, sehingga metode ini bertujuan mengadakan akumulasi dasar data belaka. Jenis penelitian deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus dan metode studi pustaka. Metode analisis suatu metode yang digunakan untuk menganalisis data yang digunakan dalam penelitian. Jenis metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis fasies pengendapan, meliputi analisis litofasies berdasarkan data inti batuan, analisis elektrofases berdasarkan data log gamma ray, *core to log* merupakan perbandingan analisis litofasies dan elektrofases dan analisis fosil jejak untuk memperkuat interpretasi lingkungan pengendapan. metode analisis mikropaleontologi, meliputi analisis paleobatimetri dan analisis umur relatif daerah penelitian. metode analisis sikuenstratigrafi, meliputi analisis perubahan marker sikuenstratigrafi daerah penelitian, analisis *system tract* pada daerah penelitian dan analisis korelasi sikuenstratigrafi.

Analisis Data dan Pembahasan

Daerah penelitian yaitu Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154 terletak pada Lapangan WSDA Cekungan Sumatera Tengah. Melalui penelitian fasies, batimetri, lingkungan pengendapan dan sikuenstratigrafi, dapat diperoleh analisis yang lebih lengkap mengenai potensi hidrokarbon. Analisis inti batuan, data *wireline log*, dan data mikrofosil, dilakukan untuk interpretasi keempat aspek tersebut.

Analisis Paleobatimetri dilakukan dengan metode kuantitatif yang mengacu pada indeks fosil dari Kapid dan Pringgoprawiro (2000). Setelah ditemukan spesies – spesies pada kedalaman tertentu maka dapat ditentukan dan diplot batimetri yang berkembang dengan rentang *non marine – outer neritik*. Apabila ditemukan spesies foraminifera bentonik berupa *Ammonia sp* (R), *Bolivina sp* (F), *Bulimina sp* (R), *Pleurostomella sp* (R), dan *Uvigerina sp* (R). *Ammonia sp* merupakan penciri daerah *litoral*, *Bolivina sp* merupakan penciri daerah *inner neritic*, sementara *Bulimina sp*, *Pleurostomella sp*, dan *Uvigerina sp* merupakan penciri daerah *outer neritic*. Maka akibat adanya spesies penciri daerah batimetri dangkal dan batimetri dalam, maka dapat ditarik kesimpulan pada kedalaman tersebut memiliki batimetri dari rentang *middle neritic* hingga *outer neritic*.

Penarikan umur pada Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154 menggunakan metode kuantitatif berupa mengplot pemunculan awal spesies (FAD) dan pemunculan akhir spesies (LAD) yang mengacu pada spesies penciri yang telah dibuat sebelumnya oleh Kadar (1997). Kemunculan awal dan akhir dari spesies – spesies tersebut menunjukkan batas umur relatif, misalkan umur N7 dibatasi oleh kemunculan akhir dari spesies *Catapsydrax Unicava*, yang berarti ditemukannya spesies tersebut pada kedalaman terukur sebuah data inti batuan yang telah dilakukan analisis dan determinasi spesies sebelumnya merupakan batas zona N7 (Lihat tinjauan pustaka). Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154 memiliki umur relatif Miosen Awal – Miosen Tengah.

Marker sikuenstratigrafi berupa *Sequence Boundary* (SB) dan *Maximum Flooding Surface* (MFS). SB ditunjukkan dengan adanya perubahan pola log menjadi agradasi. Kelimpahan mikrofosil pada saat SB sedikit, bahkan *barren*. Hal ini dikarenakan batimetri berkembang menuju arah darat akibat pendangkalan yang cepat. Litologi SB ditunjukkan oleh perubahan dari litologi halus menjadi kasar. Pada MFS (*Maximum Flooding Surface*) biasanya ditemukan pola log dari *fining upward* menjadi *coarsening upward* dengan pola pengendapan retrogradasi menjadi progradasi. Terjadi perubahan litologi dari dominasi butiran kasar menjadi dominasi sedimen berbutir halus. Fase transgresi yang terjadi apabila diimbangi dengan adanya *subsidence*, maka muka air laut akan tetap sama.

Transgressive System Tract (TST) terjadi saat muka air laut mengalami menaik atau transgresi yang sangat signifikan terjadi dari fase SB menuju fase MFS. Berkembang pola log *bell shape* dengan pola pengendapan retrogradasi. Pada fase ini dicirikan dengan meningkatnya jumlah spesies dari mikrofosil laut serta hadirnya mineral glaukonit sebagai penciri endapan laut dangkal. Fase *Highestand System Tract* (HST) terjadi dimana saat muka air laut naik secara gradual dan perlahan setelah muka air laut naik dan sebelum turun. Bagian atas dari HST adalah SB. Pola log yang berkembang adalah *Cylindrical*, *Serrated* dan *Funnel Shape* dengan pola pengendapan agradasi dan progradasi. Fase ini dicirikan dengan meningkatnya foraminifera bentonik gradual menuju kearah darat. Mikrofosil terdilutasi oleh meningkatnya pasokan sedimen berbutir lebih kasar.

Interpretasi sikuenstratigrafi dianalisis berdasarkan penggabungan data pola Log GR, batimetri dan fasies pengendapan. Pola Log GR diasumsikan memiliki keterkaitan dengan kurva batimetri yang pada dasarnya memperlihatkan fluktuasi muka air laut dan lingkungan pengendapan

yang dicirikan oleh asosiasi litofasies dan mikrofosil yang ditemukan. Hubungan ketiga aspek tersebut pada dasarnya dipengaruhi oleh variabel – variabel yang mendasari konsep sikuenstratigrafi berupa perubahan muka air laut, suplai sedimen dan ruang akomodasi. Dari analisis aspek tersebut diatas, maka dapat ditarik *sequence boundary* (SB), *Maximum Flooding Surface* (MFS), *Transgressive System Tract* (TST) dan *Highstand System Tract* (HST). Berdasarkan analisis data inti batuan, log gamma ray dan biostratigrafi, ditemukan 9 fasies pengendapan pada Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154.

Fasies pertama memiliki umur N9 dan atau lebih tua. Batimetri menunjukkan indikasi daerah *middle neritic*. Memiliki pola log *serrated* dengan kecenderungan memiliki fasies *tidal chanel fill* maupun *prodelta*, dikarenakan memiliki batimetri *middle neritic*, maka diperkirakan memiliki fasies *prodelta*. Keterangan batimetri telah melalui beberapa tahapan analisis yang dapat dibuktikan dengan adanya spesies dari foraminifera, sehingga keakuratannya lebih besar dari data log.

Fasies kedua dicirikan dengan ditemukannya litofasies batupasir *clay clast*, batulanau karbonan, batulempung lentikuler, batupasir laminasi bergelombang, batupasir berbioturbasi dan batupasir flaser. Memiliki pola log *funnel shape* dengan litologi yang mengkasar keatas. Fosil jejak ditemukan berasal dari genus *Cruziana*, *Skolitos* dan *Teredolites* yang mencirikan daerah *sandy backshore – sublitoral zone*. Tidak ditemukan mikrofosil (*barren*) sehingga mengindikasikan lingkungan litoral. Mineral karbonan yang ditemukan menjelaskan mengapa mikrofosil tidak ditemukan, karena mineral karbonan hanya dapat berkembang pada daerah reduksi. Berdasarkan analisis tersebut, maka dapat diprediksi fasies pertama adalah *delta front*. Pada fasies ini muka air laut mengalami regresi, dapat dibuktikan dengan pola batimetri sehingga akhir dari fasies ini ditarik marker sikuenstratigrafi berupa *sequence boundary* (SB).

Berdasarkan analisis inti batuan, fasies ketiga ditemukan litofasies batupasir *graded bedding*, batupasir flaser, batupasir laminasi sejajar, batupasir karbonan, batulempung menyerpih, batulempung lentikuler, batupasir bioturbasi, batupasir glaukonitan dan batupasir *clay clast*. Memiliki pola log *bell shape* dengan litologi pasir yang menghalus keatas. Mineral glaukonitan mengindikasikan fasies ini berada pada laut dangkal. Ditemukan fosil jejak dari genus *Cruziana*, *Glossifungites*, *Skolitos* dan *Teredolites* yang mencirikan daerah *sandy shore – sublitoral zone*. Memiliki batimetri dengan rentang *litoral* hingga *inner neritic* yang dicirikan dengan ditemukannya nannoplankton. Berdasarkan analisis tersebut maka dapat diprediksi fasies ketiga adalah

fasies *tidal sand flat*. Ditemukannya struktur flaser semakin memperkuat interpretasi.

Berdasarkan analisis inti batuan fasies keempat memiliki litofasies batulanau lentikuler, batulempung lentikuler, batulanau laminasi sejajar dan batulanau bioturbasi. Memiliki pola log *serrated* dengan litologi dominan batuan ukuran butir lanau dan lempung. Analisis fosil jejak ditemukan spesies dari genus *Cruziana* yang hidup pada lingkungan *sublitoral zone*. Memiliki batimetri dengan rentang litoral yang dicirikan dengan *nannoplankton* dengan jumlah sangat sedikit (*rare*). Berdasarkan analisis tersebut maka dapat diprediksi fasies keempat adalah fasies *tidal mud flat*. Struktur sedimen penciri fasies ini adalah struktur lentikuler. Pada fasies ini terjadi pendangkalan sehingga pada beberapa kedalaman dapat ditarik marker *sequence boundary* (SB).

Berdasarkan analisis inti batuan, fasies kelima memiliki litofasies batupasir berbioturbasi, batupasir flaser, batupasir *graded bedding* dan batupasir laminasi sejajar dengan pola log *cylindrical* atau *blocky*. Dijumpai fosil jejak dari genus *Cruziana* dan *Skolitos* yang mengindikasikan lingkungan *Sandy shore – sublitoral zone*. Memiliki batimetri dengan rentang litoral dengan kelimpahan fosil *barren*. Berdasarkan analisis tersebut maka dapat diprediksi fasies kelima adalah fasies *distributary mouth bar*.

Fasies keenam memiliki litofasies batulanau laminasi sejajar, batulanau karbonan, batulanau bioturbasi, batupasir flaser, batulanau lentikuler, batupasir karbonan dan batupasir glaukonitan. Memiliki pola log *funnel shape* dengan kenampakan litologi berupa batupasir dan batulempung yang mengkasar keatas. Tetapi pada analisis data inti batuan, ditemukan litologi yang menghalus keatas, dari batupasir kemudian menjadi batulanau. Kemungkinan pada pembacaan data log GR, litologi shale memiliki unsur radioaktif yang menyerupai unsur sand, sehingga akan terbaca sebagai sand. Tetapi hal ini dapat dipadukan dengan data inti batuan sehingga akan mendapatkan analisis data yang lebih akurat. Berdasarkan analisis biostratigrafi, fasies ini memiliki umur pengendapan N5 dengan batimetri *inner neritic* hingga *litoral*. Ditemukan spesies *Globigerinoides sp*, *Globigerina sp* dan *Globorotalia sp* dengan kelimpahan *abundant*. Pada analisis fosil jejak, ditemukan genus *Cruziana* dengan lingkungan hidup di *sublitoral zone*. Berdasarkan analisis tersebut maka dapat diprediksi fasies keenam adalah fasies *delta plain*. Ditemukannya banyak mikrofosil dapat mencirikan daerah HST.

Fasies ketujuh memiliki litofasies batupasir berbioturbasi, batupasir laminasi bergelombang, batupasir laminasi bersilang, batupasir flaser dan batupasir karbonan. Pada kenampakan pola log

ditemukan pola log *funnel shape* dengan litologi mengkasar keatas. Batimetri yang berkembang mengindikasikan daerah *inner neritic – non marine*. Berdasarkan analisis fosil jejak ditemukan genus *Cruziana*, *Glossifungites*, *Skolitos* dan *Teredolites* yang semasa hidupnya, fosil tersebut hidup pada daerah *sandy shore – sublitoral zone*. Berdasarkan analisis log, maka kemungkinan daerah ini adalah fasies delta front atau dapat juga fasies *tidal mixed flat*, tetapi setelah dipadukan dengan data inti batuan, ditemukan litofasies batupasir laminasi bergelombang dan memiliki fosil jejak *shrinkage* yang mengindikasikan daerah tidal, sehingga dapat diprediksi fasies ini adalah fasies *tidal mixed flat*.

Fasies kedelapan tidak memiliki data inti batuan yang kemungkinan data tersebut mengalami *lose* pada saat *coring*. Dari kurva log *cylindrical*, diinterpretasikan fasies ini diendapkan pada daerah *Tidal Chanel fill* karena terlihat pola log yang menebal dengan awal dan akhir log yang tiba – tiba tinggi. Perselingan litologi dari *sand* dan *shale*, mengindikasikan pengendapan *sand* yang berasal dari laut dengan pengaruh arus pasang surut. Pada saat pasang, arus akan membawa *sand marine* kemudian mengisi daerah *chanel*, pada saat surut *chanel* akan terisi sedimen halus yang berasal dari darat.

Fasies kesembilan diinterpretasikan berdasarkan pola log GR karena tidak terdapat data inti batuan. Berdasarkan analisis batimetri, fasies ini terendapkan pada rentang *non marine – inner neritic*. Pola log yang diinterpretasi adalah *cylindrical* dengan kenampakan *blocky*, dapat diidentifikasi diendapkan pada daerah *Distributary Chanel fill* karena terlihat pola log yang menebal dengan awal dan akhir log yang tiba – tiba tinggi.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan analisis yang telah dilakukan pada sumur Alaf#1 dan Alaf#154 Lapangan Wisuda April diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154 memiliki 9 fasies pengendapan yaitu
 - *Delta Front*
 - *Tidal Sand Flat*
 - *Tidal Mud Flat*
 - *Distributary mouth bar*
 - *Tidal Chanel Fill*
 - *Distributary Chanel Fill*
 - *Tidal Mixed Flat*
 - *Delta Plain*
 - *Prodelta*

4 pola log yaitu *Funnel shape*, *bell shape*, *cylindrical* dan *serrated*.

3 pola pengendapan yaitu retrogradasi, progradasi dan agradasi.

- Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154 memiliki umur relatif Miosen Awal – Miosen Tengah, paleobatimetri dengan rentang litoral dengan kedalaman 0 – 20 meter hingga neritik luar dengan kedalaman 200 meter dan memiliki lingkungan pengendapan delta dengan pengaruh arus pasang surut (*tide dominated delta*).
- Terdapat 3 siklus sikuen pada Sumur Alaf#1 dan 4 siklus sikuen pada Sumur Alaf#154. Korelasi Sumur Alaf#1 dan Alaf#154 yang dibuat diikat pada batas zona umur N6;NN2 dan N7;NN3. Terdapat 2 siklus sikuen tetapi hanya 1 siklus sikuen yang sempurna. Siklus tidak sempurna terdiri dari MFS1, HST (*Highstand System Tract*), TST (*Transgressive System Tract*), SB2 kemudian siklus sempurna terdiri dari SB2, HST (*Highstand System Tract*), MFS3, TST (*Transgressive System Tract*) dan SB3.

Saran

- Pada analisis lingkungan pengendapan, sebaiknya dilakukan identifikasi litofasies, struktur sedimen, fosil jejak serta elektrofases agar mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk menarik marker sikuen stratigrafi, perhatikan pola log, pola pengendapan, data inti batuan dan batimetri agar tidak salah dalam menentukan analisis *system tract*.
- Berdasarkan analisis lingkungan pengendapan dan sikuen stratigrafi, didapatkan bahwa Formasi Telisa memiliki porositas yang lebih tinggi dari Formasi Bekasap apabila dilihat litologi berupa batupasir yang dominan dan memiliki kelimpahan mikrofosil yang *abundant*, maka disarankan untuk meneliti bagian dari Formasi Telisa lebih rinci dengan cara melakukan analisis mikrofosil pada kedalaman yang lebih rapat serta meneliti pola log, fosil jejak dan data inti batuan pada semua kedalaman Formasi Telisa.

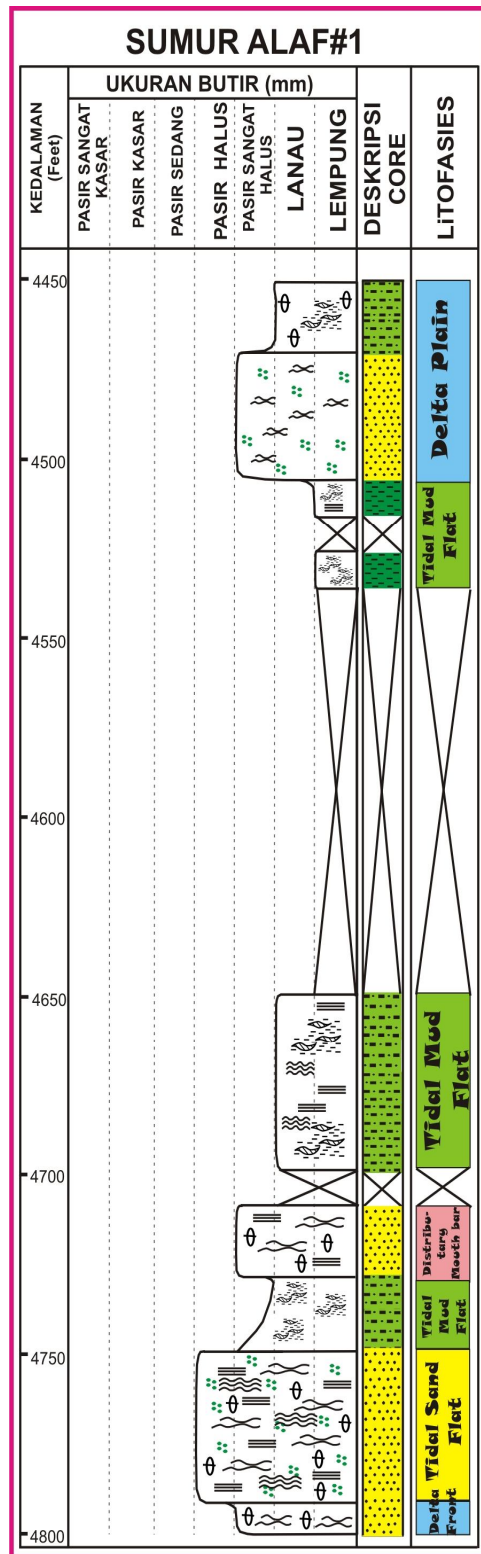
Ucapan Terimakasih

Terimakasih sebesar – besarnya penyusun ucapkan kepada PT Chevron Pacific Indonesia atas kesempatannya melakukan penelitian. Mengeksplorasi lebih untuk data inti batuan, data log dan data mikrofosil. Terimakasih yang sangat spesial juga ditujukan untuk seluruh Team *TS-Laboratory* Rumbai-Riau.

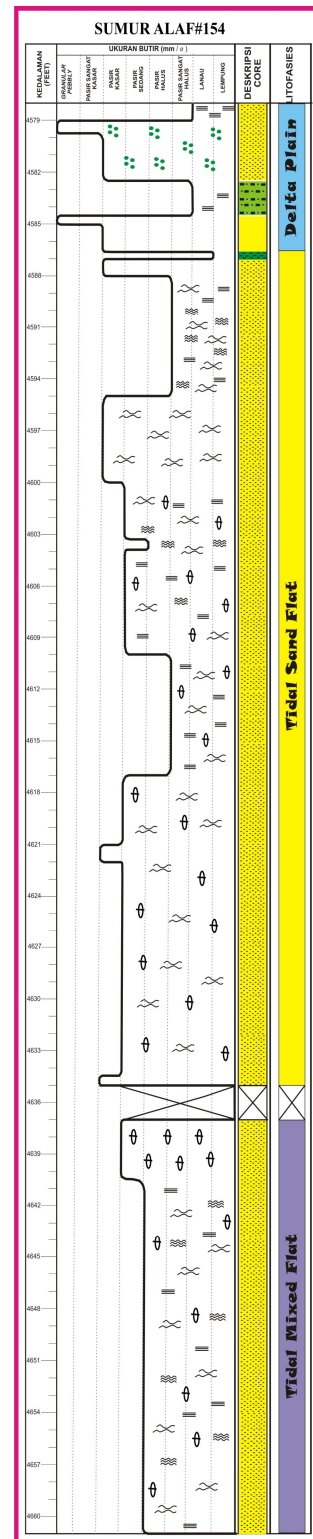
Daftar Pustaka

Blow, W. H., 1969, Late Middle Eocene to Recent Planctonic Foraminifera Biostratigraphy:

- International Conf. Planctonic microfossil 1st, Geneva Proceedings, v.1.
- Boggs, Sam. 2006. Principles of Sedimentology and Stratigraphy. University of Oregon, Pearson Prentice Hall, New Jersey
- Dawson, W.C., Yarmanto, Sukanta, U., Kadar, D., Sangree, S.B, 1997. Regional Sequence Stratigraphic Correlation Central Sumatra, PT Caltex Pacific Indonesia, Rumbai, Tidak dipublikasikan.
- De Coster, G.L, 1974. The Geology of Central and South Sumatra Basins, Proceeding 3rd Annual Convention Indonesia Petroleum Assosition, Jakarta, 77-100.
- Dewan, John T, 1983, *Modern Open-Hole Log Interpretation*. PennWell Publishing Company, Tulsa, Oklohama
- Emery, D., Myers, K., 2007, Sequence Stratigraphy, Blackwell Science Ltd., Australia.
- Eubank, R. T., dan Makki, A. C., 1981, Structural geology of the Central Sumatra back-arc basin, Proceedings of Indonesian Petroleum Association, Tenth Annual Convention, hal.153-174.
- Graha, Satia., 2012. Kerangka Sikuenstratigrafi Central Sumatera Basin, PT Chevron Pacific Indonesia, Tidak dipublikasikan.
- Heidrick, T.L., dan Aulia, K., 1993, A structural dan tectonic model of the coastal plains block, Central Sumatra Basin, Indonesia, Proceedings 22th Indonesian Petroleum Association, hal.285-304.
- Heidrick, T L dan Aulia, K., 1996, Regional structural geology of the Central Sumatra Basin, Petroleum Geology of Indonesian Basins, Pertamina BPPKA Indonesia, hal.13-156.
- Kendall, C. G. ST. C., 2003, Silisiclastic Stacking Pattern, SEPM Strata, Tulsa.
- Kadar, D., Preece, R., Phelps, J. 2004. Neogen Planctonic Foraminiferal Biostratigraphy of Central Sumatra Basin, Indonesia, PT Chevron Pacific Indonesia, Tidak dipublikasikan.
- Koning, T., dan Darmono, F.X., 1984. The geology of the Beruk Northeast Field, Central Sumatera, Oil Production From pre-Tertiary basement rock. Proceedings 13th Indonesian Petroleum Association, hal.385-406.
- Martini, E. 1971. Standard Tertiary and Quaternary Calcareous Nannoplankton Zonation. In:Farinacci, A (ed). *Proceeding of the 2nd International Plankton conference*, Roma, Edizioni Technoschienza, 739-784
- Nichols, Gary. 2009. Sedimentology and Stratigraphy 2nd Edition. Wiley-Blackwell. Oxford.
- Nugoroho, Hadi. 2011. Buku Panduan Praktikum Geologi Minyak dan Gas Bumi. Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Pemberton, S. George. 1992. Applied Ichnology: The Use of Trace Fossils in Sequence Stratigraphy, Exploration and Production Geology. University of Alberta. Edmonton, Alberta.
- Pertamina BPPKA, 1996, Petroleum Geology of Indonesian Basins.
- Posamentier, H. W. dan Vail, P. R., 1988, Eustatic Controls on Clastic Deposition II - Sequence dan Systems Tract Models, pada Wilgus, C. K., Hastings, B. S., Kendall, C. G. St. C.,
- Posamentier, H. W., Jervey, M. T. dan Vail, P. R., 1988, Eustatic Controls on Clastic Deposition I - Conceptual Framework, pada Wilgus, C. K., Hastings, B. S., Kendall, C. G. St. C., Posamentier, H.W., Ross, C. A., dan van Wagoner, J. C., eds., Sea-Level Changes - An Integrated Approach, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication No.42, hal.125-154.
- Pringgoprawiro, H. dan Kapid, R., 2000, Foraminifera Planktonik, Penerbit ITB: Bandung.
- Schlumberger, 1958, *Introduction to Well Logging*. Schlumberger Well Services
- Smith, G. I., Benson, L. V., dan Currey, D. R., 1989, Quaternary Geology of the Great Basin 28th International Geological Congress Guidebook, T1 17, American Geophysical Union, Washington, DC, 78.
- Surono, Suyanto, M Muzakka, 2008, Bahasa Indonesia Untuk Perguruan Tinggi, Fasindo, Semarang.
- Walker, Roger G and James, Noel P, 1992, Facies Models Response To Sea Level Change, Geological association of Canada.



(a)



(b)

Penampang Vertikal Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154 berdasarkan Analisis Litofasies (a)Sumur Alaf#1 (b)Sumur Alaf#154

Lampiran 2 Korelasi Sikuenstratigrafi Sumur Alaf#1 dan Sumur Alaf#154

